

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009779

International filing date: 27 May 2005 (27.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-216029  
Filing date: 23 July 2004 (23.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 July 2005 (07.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 7月23日

出願番号 Application Number: 特願2004-216029

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

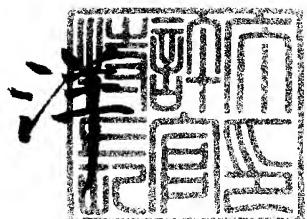
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): 株式会社村田製作所

2005年 6月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 MP1176  
【提出日】 平成16年 7月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01F 17/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
【氏名】 工藤 和秀  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
【氏名】 松永 季  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006231  
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
【代理人】  
【識別番号】 100093894  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 五十嵐 清  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 000480  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9004888

## 【書類名】特許請求の範囲

### 【請求項 1】

複数の導体パターン層が絶縁層を介しながら積層形成されている構成を備えた電子部品の製造方法であって、層面に複数の導体パターンが間隔を介して形成されている導体パターン層と、絶縁層とを交互に積層形成していき、導体パターンの積層により形成される電子部品が複数集合形成されている積層体を作製し、その積層体を積層方向に沿う力でもって加圧した後に、当該積層体を、各電子部品の境界に沿って設定された切断ラインに従って切断して各電子部品毎に分離分割することとし、その切断により切削除去される前記積層体の切削除去領域には、複数積層される導体パターン層のうちの少なくとも1つの導体パターン層に、切削除去領域内に収まっている除去ダミーパターンを形成し、また、前記積層体の各電子部品形成領域内には、それぞれ、少なくとも1つの導体パターン層に、電子部品構成用の導体パターンと電気的に接続されていない浮遊ダミーパターンを、切削除去領域と間隔を介して配置形成することを特徴とする電子部品の製造方法。

### 【請求項 2】

浮遊ダミーパターンは、除去ダミーパターンと同じ導体パターン層の層面に間隔を介して隣接配置されており、同じ導体パターン層の浮遊ダミーパターンと除去ダミーパターンと電子部品構成用の導体パターンを同じ材料で、かつ、同時に作製することを特徴とする請求項1記載の電子部品の製造方法。

### 【請求項 3】

除去ダミーパターンは、電子部品形成領域から切削除去領域を横断して伸長形成されている電子部品構成用の導体パターンに重なり合う他の導体パターン層の積層位置に配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電子部品の製造方法。

### 【請求項 4】

除去ダミーパターンが形成されている切削除去領域の積層体部位には、除去ダミーパターンが形成されていない導体パターン層に、電子部品形成領域から切削除去領域に入り込み形成された電子部品構成用の導体パターンが除去ダミーパターンに重なり合って設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3記載の電子部品の製造方法。

### 【請求項 5】

浮遊ダミーパターンが形成されている積層体の部位には、浮遊ダミーパターンが形成されていない導体パターン層に、電子部品構成用の導体パターンが浮遊ダミーパターンに重なり合って設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の電子部品の製造方法。

### 【請求項 6】

フォトリソグラフィ技術を利用して、導体パターン層および絶縁層を形成することを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載の電子部品の製造方法。

### 【請求項 7】

電子部品構成用の導体パターンはコイルパターン形状と成しており、電子部品はコイル部品であることを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1つに記載の電子部品の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】電子部品の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の導体パターンが絶縁層を介しながら積層形成されている構成を備えた電子部品の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図5(a)には電子部品であるコイル部品の一形態例が模式的な斜視図により示され、図5(b)には図5(a)のコイル部品のA-A部分の模式的な断面図が示されている(例えは特許文献1参照)。このコイル部品30は、複数の渦巻き状の導体パターン31(31A, 31B)が絶縁層32を介して積層されている構成を有している。

【0003】

このようなコイル部品30は次に示すように製造される。例えは、図6(a)に示されるように、複数の導体パターン31が同一平面上に間隔を介して形成して成る導体パターン層を形成し、そのような複数の導体パターン層を絶縁層32を介しながら積層して、図6(b)に示されるような積層体33を形成する。この積層体33は、複数のコイル部品30が集合形成されているものであることから、各コイル部品30の境界に沿って設定された切断ラインLに従って積層体33を切断して、各コイル部品30毎に分離分割する。このような製造工程を経てコイル部品30が製造される。

【0004】

【特許文献1】特開平7-122430号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、コイル部品30の製造工程中に作製される積層体33においては、例えは、図7の模式的な断面図に示されるように、隣り合うコイル部品30の導体パターン31間は広い間隙Sとなっている。このために、絶縁層32を構成する絶縁材料の一部が、その導体パターン31間の間隙Sに入り込むことにより、積層方向に隣り合う導体パターン31A, 31B間の間隔dが設定よりも狭くなったり、導体パターン31A, 31B間の間隔dがばらつくというような問題が発生する。このため、コイル部品30の電気的な特性がばらついてコイル部品30の性能の信頼性向上が難しかった。

【0006】

そこで、図8に示されるように、積層体33の導体パターン層には、電子部品構成用の導体パターン31を形成すると共に、導体パターン31と電気的に接続されていないダミーパターン35を切断ラインに沿って形成する手法が提案されている。このように、ダミーパターン35を形成することによって、隣り合うコイル部品30の導体パターン31間の間隙Sにおける導体パターンの形成量が増加するので、絶縁層32から、その間隙Sに入り込む絶縁材料の量を抑制することができる。これにより、導体パターン31A, 31B間の間隔dをほぼ設定通りとすることが容易となる。

【0007】

しかしながら、例えは、ダミーパターン35を形成することにより、次に示すような問題が発生する。例えは、ダミーパターン35は、隣り合うコイル部品30の導体パターン31間の間隙Sの導体パターン形成量を増加させる目的のものであることから、このことを考慮すると、ダミーパターン35は幅広である方が好ましい。しかし、例えは、ダミーパターン35を幅広に形成したために当該ダミーパターン35が、積層体33の切断加工により除去される切断除去領域から電子部品形成領域に入り込んでしまっている場合や、図9(a)に示されるように積層体33の切断加工時に切断ずれが生じた場合には、図9(b)の断面図に示されるように、積層体33から分離分割した後のコイル部品30にダミーパターン35の一部分が残ってしまう事態が発生する。そのダミーパターン35の切

断面はコイル部品30の側面から露出した状態となる。この残留ダミーパターン35により次に示すような問題が発生する。

#### 【0008】

つまり、積層体33から分離分割されたコイル部品30は、表面処理としてメッキ処理が行われる場合があり、この場合には、ダミーパターン35の露出部分に不要にメッキが成長するという不具合が発生する。また、ダミーパターン35に電圧が印加されて、ダミーパターン35と導体パターン31との間に電位差が発生すると、ダミーパターン35と導体パターン31間にマイグレーションが発生してコイル部品30の電気的な特性を劣化させるという問題が発生する。

#### 【0009】

このような問題を防止するために、ダミーパターン35を細く形成すると、デラミネーション（層間剥離）が次に示すように発生してしまうという問題が生じる。つまり、ダミーパターン35を形成することによって、積層体33の上面には、そのダミーパターン35の形成領域に、ダミーパターン35の形状に応じた凸部が生じる。また、その凸部の両側には、ダミーパターン35とこれに隣接する導体パターン31との間の隙間に絶縁層が落ち込んで凹部が形成される。ダミーパターン35を細くするに従って、当該ダミーパターン35と、これに隣接する導体パターン31との間の隙間が広くなるため、その隙間における絶縁層の落ち込みが大きくなつて、図10の模式的な断面図に示されるように、積層体33におけるダミーパターン35に応じた凸部36の頂部と、その両側の凹部37の底部との高低差が大きくなる。また、ダミーパターン35を細く形成すると、ダミーパターン35に応じた凸部36も細くなるので、積層体33を分離分割する前に行われる積層体33の加圧工程において、その細い凸部36には大きな押圧力が加えられることとなる。

#### 【0010】

その凸部36に加えられた大きな押圧力は、図10の矢印Fに示されるように、凹部37の底部（つまり、層が薄い部分）に向かって逃げる。また、積層体33の上面には導体パターン31に起因した凸部38が生じており、積層体33の加圧工程において、その凸部38に加えられた押圧力も、図10の矢印F'に示されるように、凹部37の底部に向かって逃げる。このように、層が薄い部分に、互いに向かい合う力F, F'が加えられるために、当該層の薄くて弱い部分に図10の矢印Uに示されるような力が発生して、例えば絶縁層がその下側の導体パターンから剥離してしまうというようなデラミネーション（層間剥離）が発生する。これにより、コイル部品30の電気的な特性が大幅に悪化して不良品となつてしまつという問題がある。

#### 【0011】

本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、性能の信頼性向上が容易な電子部品の製造方法を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

上記目的を達成するために、この発明は次に示す構成をもつて前記課題を解決するための手段としている。すなわち、この発明は、複数の導体パターン層が絶縁層を介しながら積層形成されている構成を備えた電子部品の製造方法であつて、層面に複数の導体パターンが間隔を介して形成されている導体パターン層と、絶縁層とを交互に積層形成していく、導体パターンの積層により形成される電子部品が複数集合形成されている積層体を作製し、その積層体を積層方向に沿う力でもつて加圧した後に、当該積層体を、各電子部品の境界に沿つて設定された切断ラインに従つて切断して各電子部品毎に分離分割することとし、その切断により切削除去される前記積層体の切削除去領域には、複数積層される導体パターン層の少なくとも1つの導体パターン層に、切削除去領域内に収まつてゐる除去ダミーパターンを形成し、また、前記積層体の各電子部品形成領域内には、それぞれ、少なくとも1つの導体パターン層に、電子部品構成用の導体パターンと電気的に接続されてゐない浮遊ダミーパターンを、切削除去領域と間隔を介して配置形成することを特徴

としている。

#### 【0013】

また、この発明の別の構成の一つは、浮遊ダミーパターンが、除去ダミーパターンと同じ導体パターン層の層面に間隔を介して隣接配置されており、同じ導体パターン層の浮遊ダミーパターンと除去ダミーパターンと電子部品構成用の導体パターンを同じ材料で、かつ、同時に作製することを特徴としている。また、この発明のさらに別の構成の一つは、除去ダミーパターンが、電子部品形成領域から切断除去領域を横断して伸長形成されている電子部品構成用の導体パターンに重なり合う他の導体パターン層の積層位置に配置されていることを特徴としている。

#### 【0014】

さらに、この発明の別の構成の一つは、除去ダミーパターンが形成されている切断除去領域の積層体部位には、除去ダミーパターンが形成されていない導体パターン層に、電子部品形成領域から切断除去領域に入り込み形成された電子部品構成用の導体パターンが除去ダミーパターンに重なり合って設けられていることを特徴としている。さらに、この発明の別の構成の一つは、浮遊ダミーパターンが形成されている積層体の部位には、浮遊ダミーパターンが形成されていない導体パターン層に、電子部品構成用の導体パターンが浮遊ダミーパターンに重なり合って設けられていることを特徴としている。さらにまた、この発明は、フォトリソグラフィ技術を利用して、導体パターン層および絶縁層を形成することや、電子部品構成用の導体パターンはコイルパターン形状と成しており、電子部品はコイル部品であることをも特徴としている。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

この発明によれば、複数の電子部品構成用の導体パターンが積層形成されているコイル部品等の電子部品の製造工程において、積層される複数の導体パターン層のうちの少なくとも1つの導体パターン層には、電子部品構成用の導体パターンを形成すると共に、その導体パターンを形成しない部分に、除去ダミーパターンや、浮遊ダミーパターンを形成することとした。このため、それら除去ダミーパターンや浮遊ダミーパターンを設けた分、電子部品構成用の導体パターンが形成されていない部分のパターンの形成量を増加させることができて、絶縁層の落ち込みを抑制することができる。このため、積層方向に隣り合う電子部品構成用の導体パターン間の間隔をほぼ設定通りにすることが容易となる。

#### 【0016】

また、この発明では、切断除去領域に除去ダミーパターンを設けると共に、各電子部品形成領域に、それぞれ、浮遊ダミーパターンを設ける構成とした。このことから、例えば、除去ダミーパターンと、電子部品構成用の導体パターンとの間の間隙に、浮遊ダミーパターンを設ける構成とすることによって、電子部品構成用の導体パターンと除去ダミーパターンと浮遊ダミーパターンとの各パターン間の間隙が狭くなって、絶縁層の落ち込みを小さく抑えることができる。これにより、導体パターン層と絶縁層から成る積層体の上面の凹凸を小さく抑制できて、積層体上面の平坦化を図ることができる。これにより、積層体の加圧工程において、押圧力を積層体全体にほぼ均等に加えることが可能となり、デラミネーションの発生を防止することができる。

#### 【0017】

さらに、この発明では、除去ダミーパターンは、積層体の切断工程で切削除去される切断除去領域内に収まって形成されている。例えば、積層体とこれを切断する例えはダイシングとの位置ずれに起因した切断ずれについて、電子部品の特性に悪影響が殆ど及ばない許容範囲が予め定められており、その許容範囲内の切断ずれが生じても、切断工程でもって確実に除去ダミーパターンを切削除去することができるよう、切断ずれを考慮して除去ダミーパターンを切断除去領域内に形成する。また、上記のような切断ずれが生じても、浮遊ダミーパターンが切断除去領域と間隔を介して配置することができるよう、浮遊ダミーパターンを形成する。このように、切断ずれを考慮して、除去ダミーパターンおよび浮遊ダミーパターンを形成することによって、積層体の切断工程で、除去ダミーパター

ンを確実に除去することができるし、また、積層体から切り出された各電子部品の側面（切断面）に、除去ダミーパターンおよび浮遊ダミーパターンの一部が露出してしまうことを防止することができる。このため、電子部品の側面にダミーパターンが露出形成されていることに因る問題（つまり、ダミーパターンと、電子部品構成用の導体パターンとの間にマイグレーションが発生して電子部品の電気的特性が悪化する等の問題）の発生を回避することができる。これにより、電子部品の電気的特性の劣化を防止することができて、高品質で信頼性の高い電子部品を提供することが容易となる。

#### 【0018】

さらに、浮遊ダミーパターンと除去ダミーパターンは、同じ導体パターン層の層面に形成され、当該浮遊ダミーパターンと除去ダミーパターンは、同じ導体パターン層の電子部品構成用の導体パターンと同じ材料で、かつ、同時に作製することにより、製造工程の増加や、材料コストの増加を抑えながら、上記のような優れた効果を得ることができる。

#### 【0019】

さらに、除去ダミーパターンが形成されている切断除去領域の積層体部位には、除去ダミーパターンが形成されていない層に、電子部品形成領域から切断除去領域に入り込み形成された電子部品構成用の導体パターンが除去ダミーパターンに重なり合って設けられている構成とすることにより、除去ダミーパターンの形成領域においては、積層されている全ての導体パターン層に、除去ダミーパターンあるいは電子部品構成用の導体パターンが形成されて重なり合っていることとなるので、積層体上面の凹凸を効果的に抑制することができる。

#### 【0020】

また、浮遊ダミーパターンが形成されている積層体の部位には、浮遊ダミーパターンが形成されていない導体パターン層に、電子部品構成用の導体パターンが浮遊ダミーパターンに重なり合って設けられている構成とすることにより、浮遊ダミーパターンの形成領域においては、積層されている全ての導体パターン層に、浮遊ダミーパターンあるいは電子部品構成用の導体パターンが形成されて重なり合っていることとなるので、積層体上面の凹凸を効果的に抑制することができる。

#### 【0021】

フォトリソグラフィ技術を利用して導体パターン層および絶縁層を形成することによって、フォトリソグラフィ技術の高精度な加工により、導体パターン層および絶縁層をほぼ設計通りに作製することができる。このため、電子部品の電気的な特性のはらつきを小さく抑えることができて、電気的な特性に対する信頼性をより一層向上させることができるとなる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0022】

以下に、この発明に係る実施形態例を図面に基づいて説明する。

#### 【0023】

この実施形態例では、図2（a）の模式的な斜視図および図2（b）の模式的な分解図に示されるような電子部品であるコイル部品（コモンモードチョークコイル部品）1を用いて、本発明に係る電子部品の製造方法の一実施形態例を説明する。そのコイル部品1は、基部側磁性体基板2と、下地絶縁層3と、コイルパターンである導体パターン4, 5から成る一次コイル6と、コイルパターンである導体パターン7, 8から成る二次コイル9と、導体パターン層間絶縁層10, 11, 12と、保護絶縁層13と、蓋側磁性体基板14と、浮遊ダミーパターン15と、外部接続用電極16（16a, 16b）, 17（17a, 17b）とを有して構成されている。

#### 【0024】

この実施形態例におけるコイル部品1の製造工程では、まず、図1に示されるような、複数のコイル部品1を作製することができる大きさを持つ基部側磁性体基板2を用意する。そして、その基部側磁性体基板2の上面全面に下地絶縁層3を積層形成する。なお、下地絶縁層3と導体パターン層間絶縁層10～12と保護絶縁層13との各絶縁層を構成す

る絶縁材料としては、例えば、ポリイミド樹脂やエポキシ樹脂やベンゾシクロブテン樹脂等の樹脂材料や、感光性樹脂材料や、 $SiO_2$ 等のガラス材料や、ガラスセラミックス等を挙げることができる。

#### 【0025】

次に、下地絶縁層3の上側には、予め定められた各電子部品形成領域Rに、それぞれ、電子部品構成用の導体パターン4を積層形成すると共に、電子部品構成用の導体パターン4と電気的に接続されていない浮遊ダミーパターン15(15a)を形成する。また、後述する切断工程で切削除去される予め定められた切削除去領域乙には、除去ダミーパターン18(18a)を形成する。図1に示される例では、図の前後方向に隣り合う電子部品構成用の導体パターン4の一端側同士は、互いに伸長形成されて連結されている。つまり、その導体パターン4の伸長形成部分は電子部品形成領域Rから切削除去領域乙を横断する態様でもって伸長形成されている。

#### 【0026】

ところで、後述する切断工程で切削されが生じても、その切削されがコイル部品1の特性に大きな悪影響を及ぼさない許容範囲が予め求められて定められており、除去ダミーパターン18(18a)は、そのような許容範囲内の切削されを考慮して切断工程で確実に切削除去できるように、その形成位置および太さが設定されている。また、この実施形態例では、除去ダミーパターン18aの形成位置は、次に示す点も考慮して設定される。つまり、電子部品構成用の導体パターン4の上側に積層形成される電子部品構成用の導体パターン7, 8においても、導体パターン4と同様に、前後方向に隣り合う電子部品構成用の導体パターン7の一端側同士や、導体パターン8の一端側同士は、それぞれ、互いに伸長形成されて連結されており、当該導体パターン7, 8の連結部分(伸長形成部分)Xは電子部品形成領域Rから切削除去領域乙を横断する態様でもって伸長形成されている。この実施形態例では、除去ダミーパターン18aは、その切削除去領域乙に形成されている電子部品構成用の導体パターン7, 8の連結部分Xに重なり合う位置に形成する。

#### 【0027】

この実施形態例では、浮遊ダミーパターン15(15a)は、切断工程での許容範囲内の切削されを考慮し、各電子部品1の側面(切断面)に浮遊ダミーパターン15(15a)が露出しないように切削除去領域乙と間隔を介し、かつ、除去ダミーパターン18aに間隔を介し隣接させて設けられている。

#### 【0028】

上記のような電子部品構成用の導体パターン4と浮遊ダミーパターン15aと除去ダミーパターン18aから成る第1の導体パターン層を形成する手法には様々な手法があり、何れの手法を用いて形成してもよいが、ここでは、その一例として、フォトリソグラフィ技術を利用して形成する手法を説明する。

#### 【0029】

フォトリソグラフィ技術を利用する場合には、例えば、まず、下地絶縁層3の上面全面に、成膜形成技術(例えば、スパッタリングや蒸着等の薄膜形成技術や、スクリーン印刷等の厚膜形成技術など)を用いて、導体パターン4, 15a, 18aを形成するための導電性材料の膜を形成する。その導電性材料としては、例えば、Ag、Pb、Cu、Al等の金属や、それら金属の合金等を挙げることができる。なお、導体パターンを構成する導電性材料と、絶縁層3, 10~13を構成する絶縁材料とは、それぞれの加工性と、それら導体パターンと絶縁層の密着性などを考慮し互いに関係づけて設定することが好ましく、例えば、絶縁材料はポリイミド樹脂により構成し、導体パターンはAgにより構成する。

#### 【0030】

下地絶縁膜3の上面全面に導電性材料の膜を形成した後には、その導電性材料の膜の全面にレジスト膜を塗布形成する。そして、そのレジスト膜の上方側に、導体パターン4, 15a, 18aの形成用のマスクを配置し、当該マスクを利用して、導体パターン4, 15a, 18aを形成するレジスト膜部分だけに例えば紫外線等の光を照射して光硬化させ

る。その後、現像処理により、未硬化なレジスト膜部分を除去する。然る後に、レジスト膜が形成されていない導電性材料部分を例えればエッチングにより除去して導体パターン4, 15a, 18aを形作る。その後、導体パターン4, 15a, 18a上のレジスト膜を除去する。このようなフォトリソグラフィ技術により、導体パターン4, 15a, 18aから成る第1の導体パターン層を形成することができる。

#### 【0031】

第1の導体パターン層の上側には、導体パターン層間絶縁層10を積層形成する。この導体パターン層間絶縁層10には、当該絶縁層10を介して隣り合う電子部品構成用の導体パターン4, 5間を接続するためのビアホール20を形成する。このビアホール20を形成するために、例えは、フォトリソグラフィ技術を用いて次に示すように導体パターン層間絶縁層10を形成することができる。

#### 【0032】

例えは、第1の導体パターン層の上側全面に、導体パターン層間絶縁層10を構成するための感光性の絶縁材料を積層形成する。その絶縁材料の上方側にビアホール形成用のマスクを配置し、そのマスクを利用して、ビアホール20の形成部分以外の絶縁材料領域に紫外線等の光を照射して光硬化させる。その後、その絶縁材料の未硬化部分を現像処理により除去することにより、ビアホール20が形成される。このようにして、ビアホール20が設けられた導体パターン層間絶縁層10を形成することができる。

#### 【0033】

導体パターン層間絶縁層10の上側には、各電子部品形成領域Rに、それぞれ、電子部品構成用の導体パターン5を積層形成すると共に、電子部品構成用の導体パターン5と電気的に接続されていない浮遊ダミーパターン15(15b)を形成する。また、切断除去領域乙には、除去ダミーパターン18(18b)を形成する。

#### 【0034】

電子部品構成用の導体パターン5は第1の導体パターン層の電子部品構成用の導体パターン4とほぼ重なり合うように形成されており、当該電子部品構成用の導体パターン5も、導体パターン4と同様に、図1の前後方向に隣り合う電子部品構成用の導体パターン5の一端側同士は、互いに伸長形成されて連結されている。この連結部分Xは切断除去領域乙を横断して設けられ、当該連結部分Xは、導体パターン4同士の連結部分Xに導体パターン層間絶縁層10を介して重なり合う位置に配設されている。また、浮遊ダミーパターン15bと除去ダミーパターン18bも、それぞれ、第1の導体パターン層の浮遊ダミーパターン15a、除去ダミーパターン18aと同様に、切断ずれを考慮して形成位置や太さが設定されており、この実施形態例では、浮遊ダミーパターン15bは浮遊ダミーパターン15aに、また、除去ダミーパターン18bは除去ダミーパターン18aに、それぞれ、導体パターン層間絶縁層10を介して重なり合うように設けられている。

#### 【0035】

上記のような電子部品構成用の導体パターン5と浮遊ダミーパターン15bと除去ダミーパターン18bから成る第2の導体パターン層は、例えは、フォトリソグラフィ技術を用いて、第1の導体パターン層と同様に形成することができる。なお、導体パターン5, 15b, 18bを構成する導電性材料の一部が導体パターン層間絶縁層10のビアホール20に入り込んで電気的接続を行う。

#### 【0036】

第2の導体パターン層の形成後には、その第2の導体パターン層の上側に導体パターン層間絶縁層11を形成する。導体パターン層間絶縁層11の上側には、各電子部品形成領域Rに、それぞれ、電子部品構成用の導体パターン7を積層形成すると共に、電子部品構成用の導体パターン7と電気的に接続されていない浮遊ダミーパターン15(15c)を形成する。また、切断除去領域乙には、除去ダミーパターン18(18c)を形成する。

#### 【0037】

電子部品構成用の導体パターン7は、第1と第2の各導体パターン層の電子部品構成用の導体パターン4, 5の形成位置に重なり合うように配設されており、当該電子部品構成

用の導体パターン7も、導体パターン4，5と同様に、図1の前後方向に隣り合う導体パターン7の一端側同士は、互いに伸長形成されて連結されている。その連結部分Xは、切斷除去領域乙を横断して設けられている。ただ、当該連結部分Xの配置位置は、導体パターン4や導体パターン5の各連結部分Xの配置位置からはずれた位置であり、この実施形態例では、除去ダミーパターン18a，18bと重なり合う位置となっている。

#### 【0038】

除去ダミーパターン18cは、除去ダミーパターン18a，18bと同様に、切斷ずれを考慮して、切斷除去領域乙内に収まるように形成されており、この除去ダミーパターン18cは、導体パターン4，5の連結部分Xに重なり合う位置に配設されている。浮遊ダミーパターン15cは、浮遊ダミーパターン15a，15bと同様に、除去ダミーパターン18cと切斷ずれを考慮した間隔を介し隣接し、かつ、導体パターン4，5の連結部分Xと重なり合う位置に配設されている。

#### 【0039】

このような電子部品構成用の導体パターン7と浮遊ダミーパターン15cと除去ダミーパターン18cから成る第3の導体パターン層も、第1や第2の各導体パターン層と同様に、フォトリソグラフィ技術を利用して形成することができる。第3の導体パターン層の上側には、導体パターン層間絶縁層12を積層形成する。この導体パターン層間絶縁層12には、電子部品構成用の導体パターン7，8を接続するためのビアホール21が形成される。当該導体パターン層間絶縁層12も、導体パターン層間絶縁層10と同様に、フォトリソグラフィ技術を用いて形成することができる。

#### 【0040】

導体パターン層間絶縁層12の上側には、各電子部品形成領域Rに、それぞれ、電子部品構成用の導体パターン8を積層形成すると共に、電子部品構成用の導体パターン8と電気的に接続されていない浮遊ダミーパターン15(15d)を形成する。また、切斷除去領域乙には、除去ダミーパターン18(18d)を形成する。これら導体パターン8と浮遊ダミーパターン15dと除去ダミーパターン18dにより第4の導体パターン層が構成されている。

#### 【0041】

電子部品構成用の導体パターン8は、第1～第3の各導体パターン層の電子部品構成用の導体パターン4，5，7とほぼ重なり合うように配設されている。当該電子部品構成用の導体パターン8も、導体パターン7と同様に、図1の前後方向に隣り合う導体パターン8の一端側同士は、互いに伸長形成されて連結されている。その連結部分Xは、切斷除去領域乙を横断して設けられており、当該連結部分Xの配置位置は、導体パターン7の連結部分Xと重なり合う位置となっている。つまり、この実施形態例では、図3(a)の模式的な断面図に示されるように、第1の導体パターン層の除去ダミーパターン18aと、第2の導体パターン層の除去ダミーパターン18bと、第3の導体パターン層の導体パターン7同士の連結部分Xと、第4の導体パターン層の導体パターン8同士の連結部分Xとは、重なり合って設けられており、除去ダミーパターン18a，18bが形成されている積層体の部位には、除去ダミーパターン18a，18bが形成されていない第3と第4の各導体パターン層に電子部品構成用の導体パターン7，8が形成されている。換言すれば、除去ダミーパターン18a，18bが形成されている積層体の部位には、第1～第4の導体パターン層の何れにも、除去ダミーパターン18又は電子部品構成用の導体パターンが形成されている。

#### 【0042】

除去ダミーパターン18dは、除去ダミーパターン18a～18cと同様に、許容範囲内の切斷ずれを考慮して、切斷除去領域乙内に収まるように形成されており、この除去ダミーパターン18dは、除去ダミーパターン18cに重なり合う位置に配設されている。つまり、この実施形態例では、図3(b)の模式的な断面図に示されるように、第1の導体パターン層の導体パターン4の連結部分Xと、第2の導体パターン層の導体パターン5の連結部分Xと、第3の導体パターン層の除去ダミーパターン18cと、第4の導体バタ

ーン層の除去ダミーパターン18dとは、重なり合って設けられており、除去ダミーパターン18c, 18dが形成されている積層体の部位には、除去ダミーパターン18c, 18dが形成されていない第1と第2の各導体パターン層に電子部品構成用の導体パターン4, 5が形成されている。換言すれば、除去ダミーパターン18c, 18dが形成されている積層体の部位には、第1～第4の導体パターン層の何れにも、除去ダミーパターン18又は電子部品構成用の導体パターンが形成されている。

#### 【0043】

浮遊ダミーパターン15dは、浮遊ダミーパターン15a～15cと同様に、除去ダミーパターン18dと切断ずれを考慮した間隔を介して隣接し、かつ、第3の導体パターン層の浮遊ダミーパターン15cと重なり合うように配設されている。この実施形態例では、浮遊ダミーパターン15c, 15dを通る積層体の断面を見ると、第1～第4の全ての導体パターン層に、それぞれ、浮遊ダミーパターン15あるいは電子部品構成用の導体パターンが形成されている。

#### 【0044】

上記のような第4の導体パターン層も、第1～第3の各導体パターン層と同様に、フォトリソグラフィ技術を利用して形成することができる。第4の導体パターン層の上側には、保護絶縁層13を積層形成する。

#### 【0045】

然る後に、保護絶縁層13の上側に蓋側磁性体基板14を配置する。このとき、保護絶縁層13と、蓋側磁性体基板14との互いに対向し合う面には、それぞれ、接着剤（例えば熱硬化性のポリイミド樹脂）を塗布形成しておく。

#### 【0046】

そして、真空中又は不活性ガスの雰囲気中で、磁性体基板2, 14と第1～第4の導体パターン層と絶縁層3, 10～13から成る積層体を加熱した状態で加圧して、蓋側磁性体基板14を保護絶縁層13に接合させる。その後、その積層体を冷却し、加圧状態を解除する。そして、加圧後の積層体を、各電子部品形成領域Rの境界に沿って設定された切断ラインに従って例えばダイシングにより切断して、各電子部品1毎に分離分割する。その分離分割された各電子部品1の側面（切断面）には、各導体パターン4, 5, 7, 8の端部端面が露出された状態となっている。

#### 【0047】

その後、各電子部品1毎に、導体パターン4, 5, 7, 8の各端部端面の露出位置に、それぞれ、対応する外部接続用電極16（16a, 16b）, 17（17a, 17b）を形成する。これにより、導体パターン4, 5の一端側は外部接続用電極16aを介して、また、導体パターン4, 5の他端側は外部接続用電極16bを介して、それぞれ、外部と電気的に接続できる状態となる。さらに、導体パターン7, 8の一端側は外部接続用電極17aを介して、また、導体パターン7, 8の他端側は外部接続用電極17bを介して、それぞれ、外部と電気的に接続できる状態となる。

#### 【0048】

外部接続用電極16, 17は、例えば、導電性ペーストの塗布技術や、スパッタリングや蒸着等の成膜形成技術を利用して、例えは、Ag、Cu、NiCr、NiCu等の導電性材料から成る下地電極膜を形成した後に、その下地電極膜の上側に、例えは湿式電解メッキを用いて、Ni、Sn、Sn-Pb等の金属膜を積層形成することにより、設けることができる。

#### 【0049】

以上のようにして、コイル部品1を作製することができる。この実施形態例では、電子部品構成用の導体パターン4, 5, 7, 8の積層領域以外の積層体部位に、除去ダミーパターン18と、浮遊ダミーパターン15とを形成しているので、第4の導体パターン層の上側に保護絶縁層13を積層形成したときに、その保護絶縁層13の上面の凹凸は抑えられて平坦化できている。このため、保護絶縁層13の上側に蓋側磁性体基板14を配置して加圧する際に、積層体全体にほぼ均等に押圧力を加えることができる。これにより、デ

ラミネーションの発生を抑制することができる。

#### 【0050】

特に、この実施形態例では、導体パターン同士の連結部分Xに重ね合わせて、除去ダミーパターン18と浮遊ダミーパターン15を配設している。換言すれば、外部接続用電極16, 17を形成するのに大きく関与する部分（つまり、従来、デラミネーションが発生し易い領域の中で、最もデラミネーションの発生が問題であった部分）に、除去ダミーパターン18と浮遊ダミーパターン15を配設して、デラミネーションの発生を防止している。

#### 【0051】

また、この実施形態例では、切断ずれを考慮して除去ダミーパターン18を切断除去領域乙内に収まるように細く形成しているが、この実施形態例では、その除去ダミーパターン18と間隔を介して浮遊ダミーパターン15を隣接配置するので、除去ダミーパターン18を細くしても、絶縁層の大きな落ち込み発生が懸念されるようなパターン間の広い隙間が生じることを回避することができて、積層体の保護絶縁層13の上面の凹凸を抑制することができる。これにより、上記のようにデラミネーションの発生を防止することができる。

#### 【0052】

さらに、この実施形態例では、浮遊ダミーパターン15と除去ダミーパターン18は、切断ずれが生じても、それらダミーパターン15, 18がコイル部品1の側面（切断面）に露出しないように形成されるので、ダミーパターンと、電子部品構成用の導体パターンとの間にマイグレーション等の不具合が発生することを防止することができる。

#### 【0053】

なお、この発明はこの実施形態例の形態に限定されるものではなく、様々な実施の形態を採り得る。例えば、この実施形態例では、除去ダミーパターン18や、浮遊ダミーパターン15の形成領域の積層体断面を見たときに、第1～第4の全ての導体パターン層には、ダミーパターン18, 15あるいは電子部品構成用の導体パターンが形成されていたが、例えば、図4の模式的な断面図に示されるように、浮遊ダミーパターン15の形成領域や、除去ダミーパターン18の形成領域において、ダミーパターンも電子部品構成用の導体パターンも形成されていない導体パターン層があってもよい。

#### 【0054】

また、この実施形態例では、浮遊ダミーパターン15と除去ダミーパターン18は、電子部品構成用の導体パターン同士の連結部分Xに重なり合う位置に配設されていたが、浮遊ダミーパターン15や除去ダミーパターン18は、電子部品構成用の導体パターンと重なり合わない部分に設けてもよい。この場合には、例えば、切断除去領域乙において、第1～第4の全ての導体パターン層に、それぞれ、除去ダミーパターン18を形成してもよいし、第1～第4の導体パターン層の中から予め選択された3層以下の導体パターン層だけに除去ダミーパターン18を形成してもよい。同様に、電子部品構成用の導体パターンに重なり合わない部分に浮遊ダミーパターン15を設ける場合には、第1～第4の全ての導体パターン層に、それぞれ、浮遊ダミーパターン15を形成してもよいし、第1～第4の導体パターン層の中から予め選択された3層以下の導体パターン層だけに浮遊ダミーパターン15を形成してもよい。さらに、この実施形態例では、コイル部品1は、磁性体基板を利用していたが、その磁性体基板に代えて、例えば誘電体基板を設けてもよい。

#### 【0055】

さらに、この実施形態例では、コイル部品（コモンモードチョークコイル部品）を例にして説明したが、この発明は、複数の導体パターン層が絶縁層を介しながら積層形成されている構成を備えた電子部品であれば、コモンモードチョークコイル部品以外の電子部品にも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図1】本発明に係る電子部品の製造方法の一実施形態例を説明するためのモデル図

である。

【図 2】実施形態例に示した電子部品の製造工程でもって作製されるコイル部品の一形態例を示すモデル図である。

【図 3】除去ダミーパターンや浮遊ダミーパターンが形成される領域の積層構造例を説明するための模式的な断面図である。

【図 4】その他の実施形態例を説明するための模式的な断面図である。

【図 5】コイル部品の一形態例を示すモデル図である。

【図 6】コイル部品の一製造工程例を説明するための図である。

【図 7】従来の製造工程での問題点を説明するためのモデル図である。

【図 8】コイル部品の別の製造工程例を説明するための図である。

【図 9】図 8 を利用して説明したコイル部品の製造工程での問題点を説明するためのモデル図である。

【図 10】図 8 を利用して説明したコイル部品の製造工程での別の問題点を説明するためのモデル図である。

#### 【符号の説明】

【0057】

1 コイル部品

4, 5, 7, 8 電子部品構成用の導体パターン

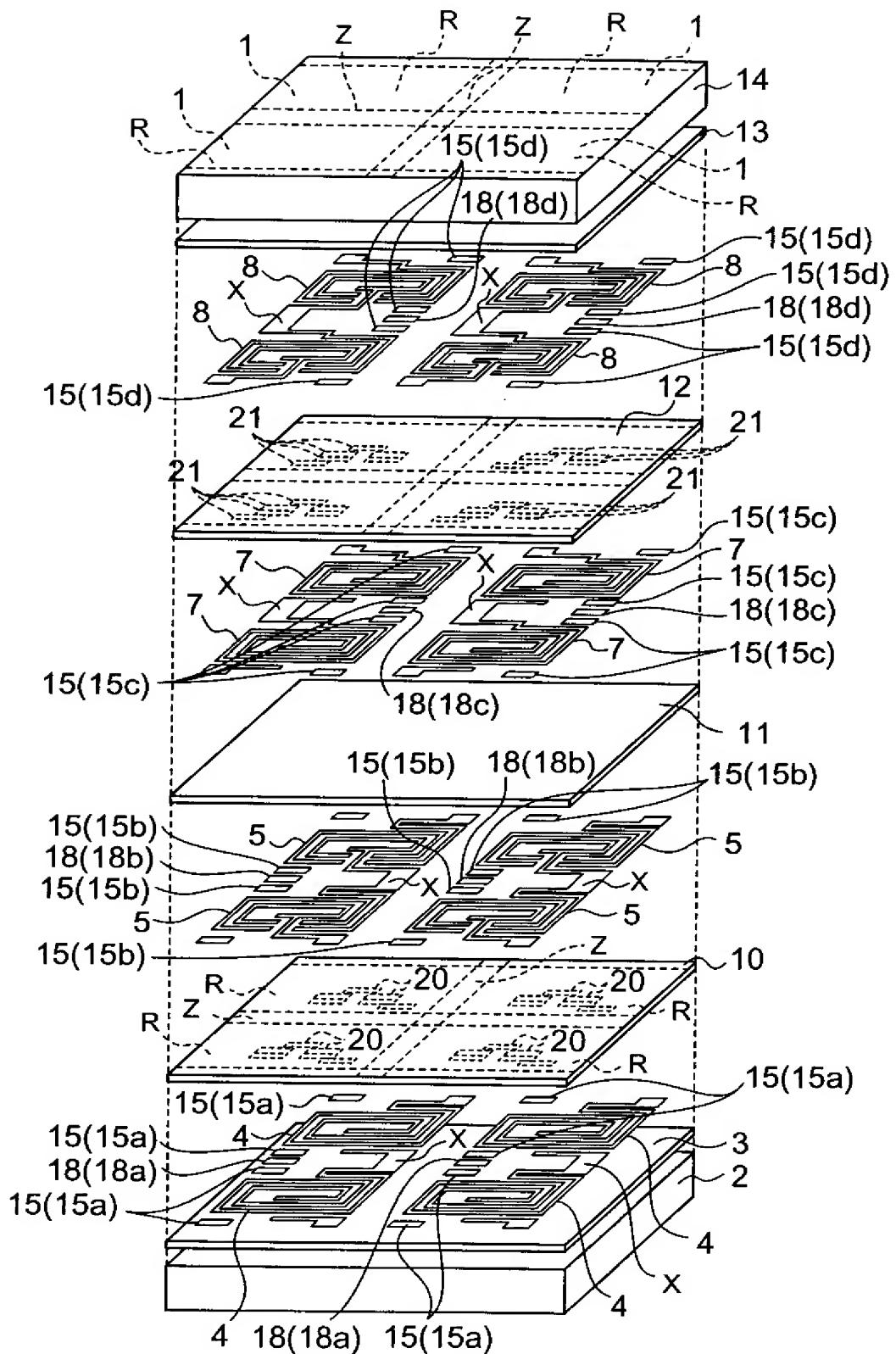
10, 11, 12, 13 絶縁層

15 浮遊ダミーパターン

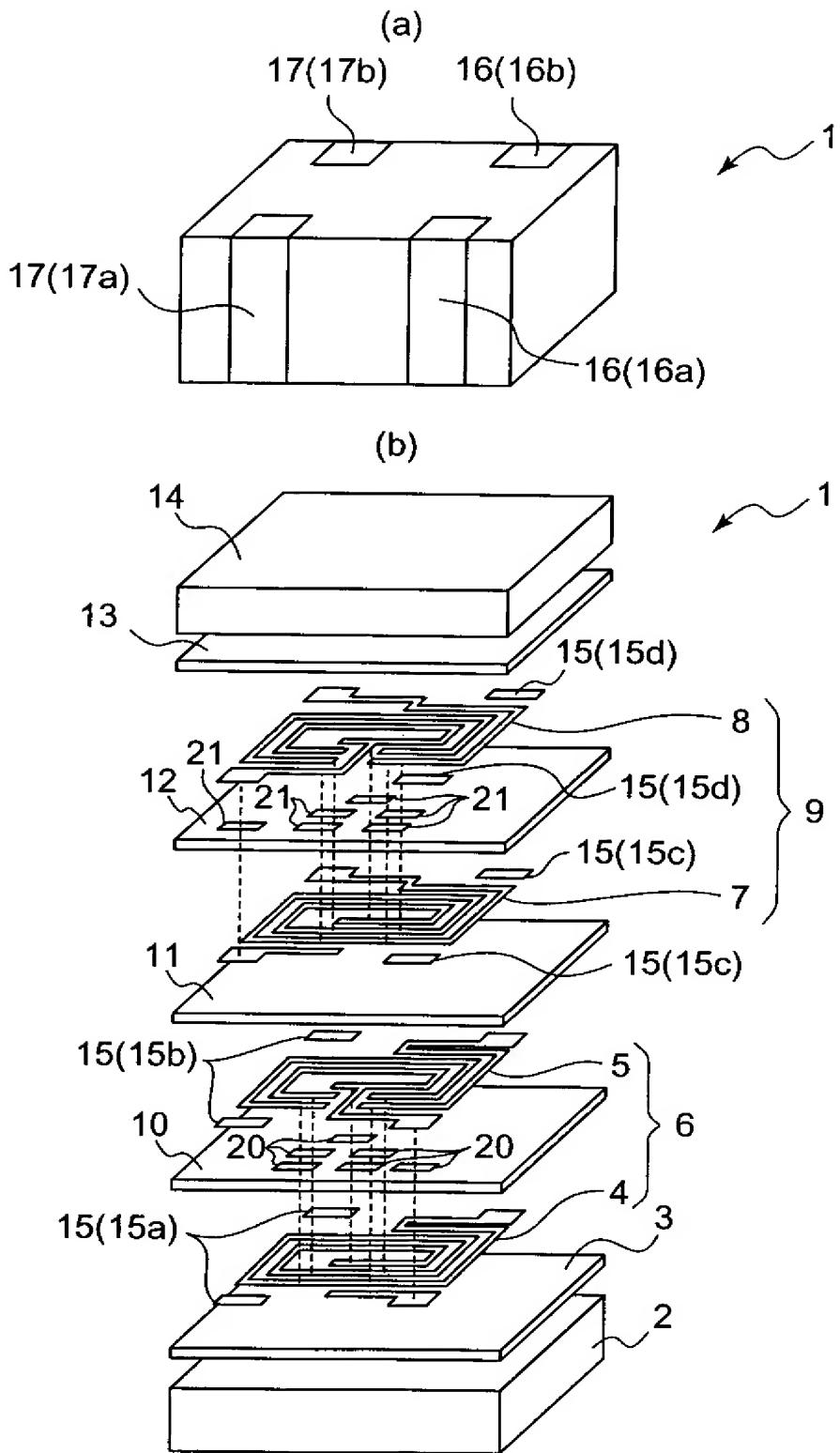
18 除去ダミーパターン

【書類名】図面

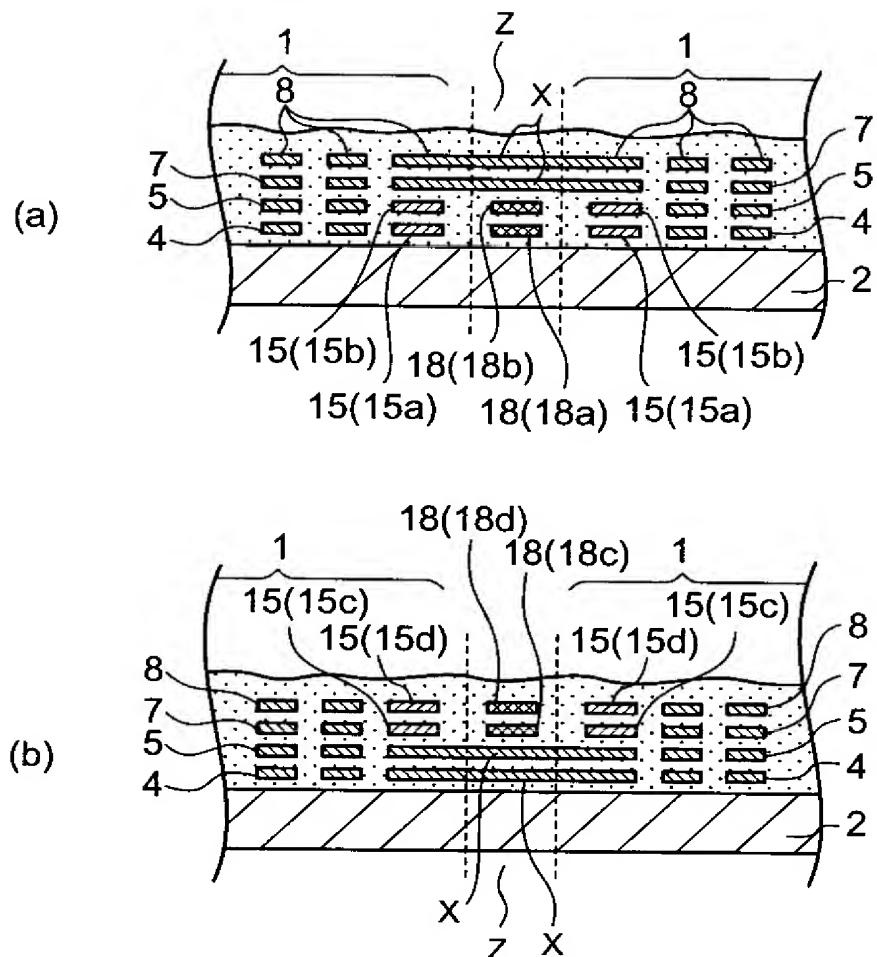
【図 1】



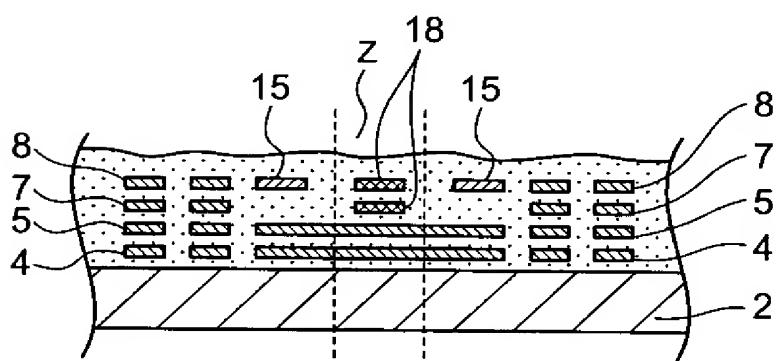
【図 2】



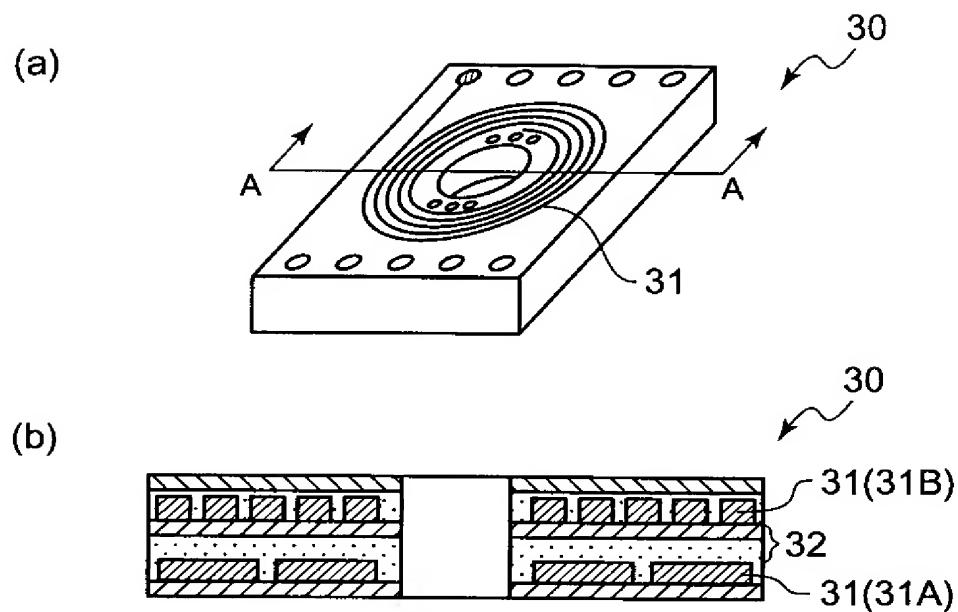
【図 3】



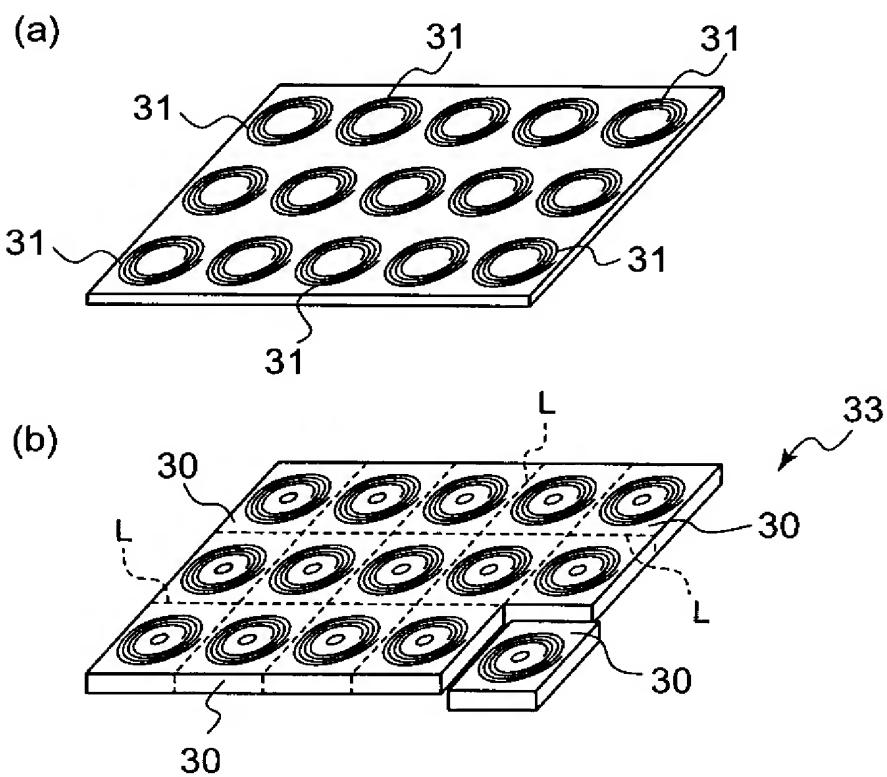
【図 4】



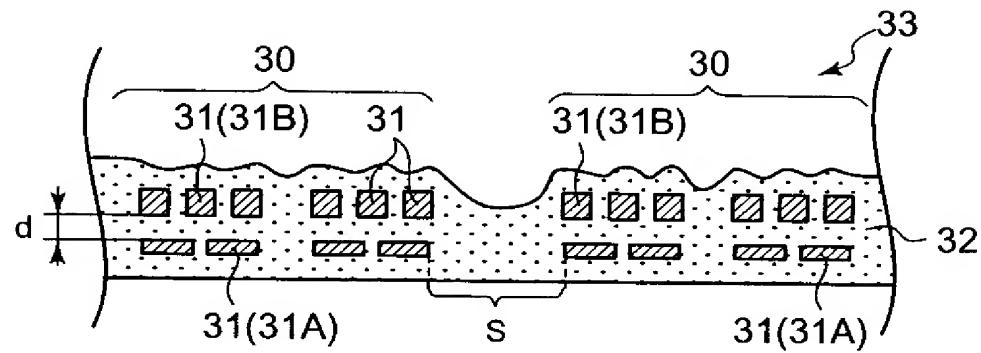
【図 5】



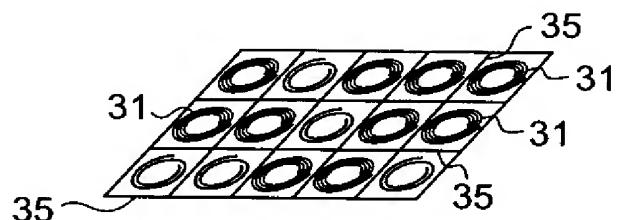
【図 6】



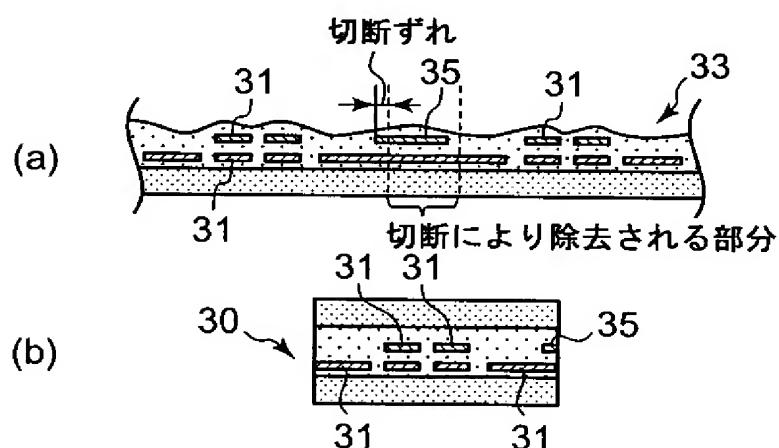
【図 7】



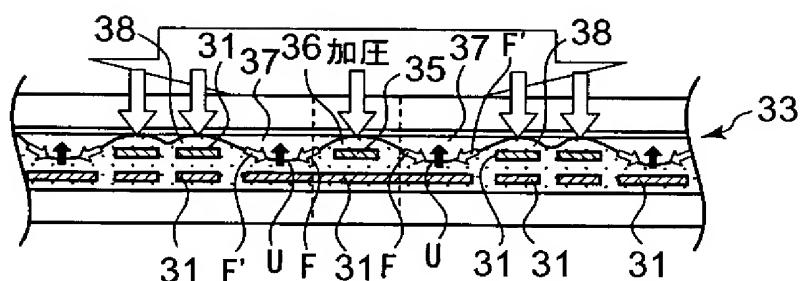
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 高品質で信頼性の高い電子部品を提供する。

【解決手段】 複数の導体パターンが絶縁層を介しながら積層形成されている電子部品の製造工程において、層面に複数の導体パターン4，5，7，8が間隔を介して形成されている導体パターン層と、絶縁層10～13とを交互に積層形成していき、導体パターン4，5，7，8の積層により形成される電子部品1が複数集合形成されている積層体を作製し、その積層体を積層方向に沿う力でもって加圧した後に、その積層体を、各電子部品1の境界に沿って設定された切断ラインに従って切断して各電子部品1毎に分離分割することとする。切断除去領域乙には、当該領域内に収まる除去ダミーパターン18を形成する。各電子部品形成領域Rには、それぞれ、導体パターン4，5，7，8に電気的に接続されていない浮遊ダミーパターン15を形成する。

【選択図】

図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 6 2 3 1

19900828

新規登録

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

株式会社村田製作所

0 0 0 0 0 6 2 3 1

20041012

住所変更

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

株式会社村田製作所